





Method of making an ordered alloy

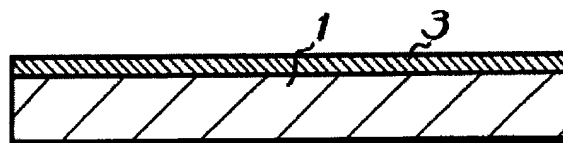
Patent number: DE2555826
Publication date: 1976-06-24
Inventor: ITO SHIGEYASU (JP); MAKINO YOSHIMI (JP); UEDAIRA SATORU (JP)
Applicant: SONY CORP
Classification:
- international: C22F1/00; C23C13/02
- european: C23C10/00, C23C10/28
Application number: DE19752555826 19751211
Priority number(s): JP19740146423 19741220

Also published as:

 US4093453 (A)
 NL7514961 (A)
 JP51125639 (A)
 GB1530459 (A)

Abstract not available for DE2555826
Abstract of correspondent: **US4093453**

A method of making a substantially ordered alloy which involves providing a metal base consisting of at least one of the ingredients of the desired alloy, depositing a thin metal layer on the base, the metal layer containing the remaining constituents of the desired alloy, and heating the metal base and the deposited metal layer at a temperature below the order-disorder transformation temperature of the ordered alloy to be formed to thereby cause the ordered alloy to be produced by diffusion.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑤

Int. Cl. 2:

C22F 1/00

C 23 C 13/02

⑩ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 25 55 826 A1

⑪

Offenlegungsschrift 25 55 826

⑫

Aktenzeichen: P 25 55 826.3

⑬

Anmeldetag: 11. 12. 75

⑭

Offenlegungstag: 24. 6. 76

⑮

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

20. 12. 74 Japan 146423-74

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung einer im wesentlichen geordneten Legierung

⑦①

Anmelder:

Sony Corp., Tokio

⑦④

Vertreter:

Tetzner, V., Dr.-Ing. Dr.jur., Pat.- und Rechtsanw., 8000 München

⑦②

Erfinder:

Makino, Yoshimi, Fujisawa; Uedaira, Satoru.; Ito, Shigeyasu; Yokohama, Kanagawa (Japan)

DT 25 55 826 A1

It 3495

S O N Y CORPORATION
Tokyo / Japan

Verfahren zur Herstellung einer im wesentlichen
geordneten Legierung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer im wesentlichen geordneten Legierung durch gegenseitige Diffusion der Bestandteile der Legierung, wobei wenigstens eines der Bestandteile in Form eines dünnen Films vorliegt.

In normalen festen Lösungen mit Fehlordnung sind die verschiedenen Arten von Atomen willkürlich in einem gemeinsamen Gitter angeordnet. Es gibt jedoch bestimmte Fälle, wo Legierungen, die bei hohen Temperaturen aus festen Lösungen willkürlicher Fehlordnung bestehen, die Atome beim langsamen Abkühlen bzw. beim Glühen bei niedriger Temperatur neu geordnet werden. Diese Neuordnung erzeugt eine geordnete Struktur, in der die verschiedenen Arten von Atomen regelmäßige Positionen in dem Gitter einnehmen. Bei Kupfer-Gold-Legierungen z.B. besteht eine Legierung, die 25 Atomprozent Gold (Cu_3Au) bei hohen Temperaturen enthält, aus einer flächenzentrierten kubischen Struktur mit willkürlicher Verteilung der beiden Arten von Atomen. Beim Glühen bei niedriger Temperatur wird die Legierung so neu geordnet, daß die Goldatome die Ecken des Kubus und die Kupfer-

atome die Mitten der Flächen einnehmen. Diese Art der Struktur ist als eine geordnete Struktur bzw. als ein Überstrukturgitter bekannt.

Wenn die Atomanordnung der Legierungen von der ungeordneten Phase in die geordnete Phase umgewandelt wird, können verschiedene physikalische Eigenschaften geändert werden. Zu den Eigenschaften, die geändert werden können, wenn die Legierung geordneter wird, gehören ihr elektrischer Widerstand, ihre Hall-Beweglichkeit, ihre Magnet-eigenschaften, ihr Elastizitätsmodul, ihr Volumen, ihre mechanische Härte, ihre Abriebfestigkeit, ihre Korrosionsfestigkeit und dergleichen. Daher können geordnete Legierungen in bestimmten Fällen als Magnetaufzeichnungsmedien, in Magnetsköpfen, für elektrische Kontakte, Ornamente und dergleichen verwendet werden.

Nach einem bekannten Verfahren zur Herstellung einer im wesentlichen geordneten Legierung werden die Metallelemente, die die gewünschte Legierung bilden, mit einem bestimmten Atomprozentsatz geschmolzen, um einen Legierungs-gußblock herzustellen, der dann einer geeigneten Wärmebehandlung unterworfen wird. Bei dieser bekannten Verfahrensart ist es schwierig, eine gewünschte geordnete Legierung herzustellen und es ist tatsächlich unmöglich, eine Legierung in Form einer dünnen Schicht zu erzeugen.

Es wurde auch bereits vorgeschlagen, eine geordnete Legierung dadurch herzustellen, daß Metallplatten aus Elementen in Kontakt gebracht werden, die die geordnete Legierung bilden sollen, und daß sie durch eine Wärmebehandlung diffundiert werden. In diesen Fällen sollte die Diffusion bei einer Temperatur durchgeführt werden, die niedriger als die Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur der geordneten Legierung ist, so daß die Diffusion eine lange Zeitperiode erfordert und damit

2555826

kommerziell nicht durchführbar ist. Wenn die Diffusion bei einer Temperatur ausgeführt wird, die höher als die Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur ist, wird die Konzentration des diffundierten Elements in einem der Metallelemente von der Oberfläche nach innen exponentiell verringert und der Diffusionsanteil, der das richtige Konzentrationsverhältnis hat, das zur Bildung der geordneten Legierung notwendig ist, wird extrem dünn.

Die Erfindung beruht auf der Feststellung, daß, wenn eine Schicht, die aus einem der Elemente in der gewünschten geordneten Phase besteht, auf einer Metallunterlage, die aus dem restlichen Element bzw. den restlichen Elementen besteht, durch Galvanisieren, stromloses Plattieren, Dampfablagerung, chemische Dampfablagerung, Kathodenzerstäubung oder dergleichen abgelagert und danach die Unterlage und die aufgebrachte Schicht bei einer Temperatur erhitzt werden, die niedriger als die Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur der Legierung ist, eine im wesentlichen geordnete Legierungsschicht verbunden mit der Metallunterlage erzeugt wird.

Unter der geordneten Legierung, auf die hier Bezug genommen wird, ist nicht eine Legierung zu verstehen, die vollständig in geordneter Form vorliegt, sondern eine, die im wesentlichen geordnet ist, so daß die Atomanordnung in der geordneten Phase vorherrschend ist.

Die bei der thermischen Diffusion zwischen den beiden Schichten angewandte Temperatur schwankt entsprechend der Zeit, der Art des Elements bzw. der Elemente in der aufgebrachten Schicht und der Art des Elements bzw. der Elemente in der Metallschicht. Folglich ist es schwierig, Grenzwerte der thermischen Diffusionstemperatur selbst bei besonderen Legierungsarten anzugeben. Allgemein gilt jedoch, daß, wenn die Diffusion der beiden Elemente

2555826

nicht in einer Periode von einem Tag beendet ist, sie vom industriellen Standpunkt aus unwirtschaftlich ist. Wenn eine Strahlenquelle wie eine Gammastrahlenquelle oder dergleichen die Metallschicht vor oder während des thermischen Diffusionsprozesses bestrahlt, nimmt die Diffusionsgeschwindigkeit selbst bei einer relativ niedrigen Temperatur zu.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der Figuren 1 bis 4 beispielsweise erläutert. Es zeigt:

Figur 1A und 1B stark vergrößert Querschnitte, aus denen die Schritte bei einem Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung einer im wesentlichen geordneten Legierung gemäß der Erfindung hervorgehen,

Figur 2 ein Diagramm, aus dem die Konzentration von Platin in einer geordneten NiPt-Legierung von der Oberfläche des Platins aus in Richtung der Dicke hervorgeht, und

Figur 3A und 3B und 4A und 4B stark vergrößert Querschnitte, aus denen die Schritte bei anderen Beispielen von Verfahren gemäß der Erfindung hervorgehen.

Ein Beispiel der Verfahren zur Herstellung einer binären Legierung in geordneter Phase gemäß der Erfindung wird nun anhand der Fig. 1A und 1B beschrieben. Wenn die gewünschte binäre Legierung z.B. eine binäre Kupfer-Gold-Legierung ist, kann die Metallunterlage 1 aus Kupfer bestehen. Auf der Metallunterlage 1 wird das andere Element, Gold, als Goldschicht 2 in beliebiger Dicke ohne Quantitätsbestimmung durch Plattieren, Dampfablagerung, Kathodenzerstäubung oder dergleichen aufgebracht. Wenn dann die Kupferunterlage mit der Goldschicht 2 bei einer Temperatur niedriger als der Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur, die im Falle der CuAu-Legierung 380°C beträgt,

609826/0913

2555826

wärmebehandelt wird, wird eine im wesentlichen geordnete Legierung 3 bestimmter Dicke auf der Oberfläche der Kupferunterlage 1 gebildet, wie Fig. 1B zeigt.

Wenn die beschichtete Unterlage für eine längere Zeitperiode einer weiteren Wärmebehandlung unterworfen wird, wird die Schicht 3 eine geordnete Cu_3Au -Legierungsschicht. Wenn die Wärmebehandlung bei einer Temperatur von 500°C durchgeführt wird, die höher als die Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur ist, wird keine geordnete Legierung gebildet.

In diesem Falle und in den folgenden Fällen sollte die Dicke der aufgetragenen Schicht vorzugsweise nicht etwa 10 Mikron überschreiten, da, wenn die Dicke größer als 10 Mikron ist, die Adhäsion der aufgetragenen Schicht an der Metallunterlage durch die Spannung der aufgetragenen Schicht verschlechtert werden kann, so daß die aufgetragene Schicht während der Wärmebehandlung von der Metallunterlage abgezogen werden kann.

In Fig. 2 ist ein Diagramm der Beziehung zwischen der Tiefe einer Platinschicht von der Oberfläche einer geordneten NiPt-Legierung aus gezeigt, die durch das in Verbindung mit den Fig. 1A und 1B beschriebene Verfahren gemäß der Erfindung hergestellt wird. In dem Diagramm der Fig. 2 ist die Platinkonzentration in Abhängigkeit von der Tiefe der Platinschicht von der Oberfläche der geordneten Legierung aus aufgetragen. Wenn die Platinschicht auf einer Nickelunterlage mit einer Dicke von 1 Mikron aufgebracht wird, ist die Platinkonzentration in Fig. 2 durch die unterbrochene Linie gezeigt. Nachdem die Platinschicht und die Nickelunterlage während drei Stunden bei einer Temperatur von 550°C wärmebehandelt wurden, ergibt sich aufgrund der Diffusion des Platins in die Nickelunterlage und der Diffusion der Nickel-

609826/0913

2555826

unterlage in die Platinschicht eine Platinkonzentration, wie sie durch die Kurve A in Fig. 2 gezeigt ist. Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß eine geordnete NiPt-Schicht im wesentlichen gleichmäßiger Zusammensetzung über einen Bereich von etwa 1,3 Mikron gebildet wird, und daß die Platinkonzentration bei einer Tiefe von mehr als 1,3 Mikron von der Oberfläche aus exponentiell abnimmt.

Wenn das gleiche Material zwei Stunden lang bei der gleichen, zuvor erwähnten Temperatur weiter erhitzt wird, wird die geordnete NiPt-Legierungsschicht in der Größenordnung von etwa 0,7 Mikron dünner, wie die Kurve B in Fig. 2 zeigt, jedoch wird die Platinkonzentration in diesem Bereich nicht geändert.

Aus der Beschreibung der Fig. 2 ist ersichtlich, daß, wenn eine Platinschicht von einer erheblichen Dicke auf eine Nickelunterlage aufgebracht und wenn sie nur erhitzt werden, eine geordnete Legierungsschicht erzeugt wird, die eine Dicke entsprechend der Wärmebehandlungszeit hat. Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung ist es nicht mehr notwendig, bestimmte Zusammensetzungsverhältnisse zu verwenden, wie dies bei den bekannten Verfahren zur Herstellung eines Legierungsgußblockes notwendig ist.

Bei dem Verfahren gemäß der Erfindung wird die im wesentlichen geordnete Legierungsschicht verbunden mit der Metallunterlage durch thermische Diffusion gebildet, so daß die Adhäsion der geordneten Schicht auf der Metallunterlage sehr stark ist und die geordnete Schicht schwer von der Metallunterlage abgezogen wird. Wenn nur die im wesentlichen geordnete Legierung, die auf der Metallunterlage gebildet wird, erwünscht ist, kann die Metallunterlage z.B. durch Ätzen entfernt werden, nachdem die geordnete Legierungsschicht auf der Oberfläche der Unterlage gebildet wurde.

2555826

Die Fig. 3A und 3B zeigen Verfahren zur Herstellung einer ternären geordneten Legierung gemäß der Erfindung. Als Beispiel wird die ternäre Pt_4Ni_3Co -Legierung verwendet. Hierbei wird eine Legierungsunterlage, die zwei Elemente der gewünschten ternären Legierung, z.B. eine Legierungsunterlage aus Ni_3Co gebildet, und eine Metallschicht 5, bestehend aus Platin, wird auf der Oberfläche der Legierungsunterlage 4 ohne Quantitätsbestimmung durch Plattieren, Dampfablagerung, Kathodenzerstäubung oder dergleichen mit einer bestimmten Dicke gebildet, wie Fig. 3A zeigt. Danach wird die Legierungsunterlage mit der darüberliegenden Metallschicht 5 bei einer Temperatur niedriger als der Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur der Pt_4Ni_3Co -Legierung, jedoch höher als der thermischen Diffusionstemperatur von Ni_3Co und Pt , wärmebehandelt. Auf diese Weise kann eine geordnete Legierungsschicht 6 aus Pt_4Ni_3Co mit einer gleichmäßigen Dicke auf der Oberfläche der Legierungsunterlage 4 gebildet werden, wie Fig. 3B zeigt.

Fig. 4A und 4B zeigen eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Wie Fig. 4A zeigt, wird eine Nickelunterlage 7 gebildet und dann eine Pt_4Co -Legierungsschicht 8, die Platin und Kobalt in einem Atomverhältnis von 4 : 1 erhält, auf der Oberfläche der Nickelunterlage 7 durch Plattieren, Dampfablagerung, Kathodenzerstäubung oder dergleichen abgelagert. Alternativ wird eine Platinschicht und dann eine Kobaltschicht in einem Verhältnis von 4 : 1 aufeinanderfolgend auf der Oberfläche der Nickelunterlage 7 gebildet. Danach wird die beschichtete Unterlage einer Wärmebehandlung über der Diffusionstemperatur, jedoch unter der Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur unterworfen, um eine geordnete Pt_4Ni_3Co -Legierungsschicht zu bilden.

Bei dem zuletzt genannten Beispiel müssen Platin und Kobalt quantitativ bemessen werden, jedoch kann wenig-

stens die Oberflächenschicht der Nickelunterlage 7 mit einer geordneten $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierungsschicht 9 versehen werden. Hierbei besteht keine Möglichkeit, daß eine Legierungsschicht einer Zusammensetzung, die von der der geordneten $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung verschieden ist, gebildet werden kann und die Adhäsion der geordneten Legierungsschicht 9 an der Nickelunterlage 7 ist stark.

Die folgenden Beispiele erläutern besondere Ausführungsformen der Erfindung.

Beispiel 1

Eine Goldschicht wurde auf einer Kupferplatte als Unterlage mit einer Dicke von 1 Mikron durch Vakuum-Dampfablagerung aufgebracht und die beschichtete Unterlage wurde während drei Stunden in Wasserstoff bei einer Temperatur von 340°C wärmebehandelt. Dies führte zu einer einzigen Phase einer geordneten AuCu -Schicht. Diese geordnete Schicht hatte ausgezeichnete Antiabrieb- und Antikorrosionseigenschaften ebenso wie einen geringen elektrischen Widerstand, so daß die so hergestellte Legierung zur Verwendung als elektrischer Kontakt geeignet ist. Wenn das gleiche Material der Wärmebehandlung unter den gleichen Bedingungen fünf Stunden lang unterworfen wird, wird eine geordnete Cu_3Au -Legierungsschicht gebildet.

Beispiel 2

Eine Schicht aus Platin wurde auf einer Kupferunterlage durch Galvanisieren mit einer Dicke von 1 Mikron aufgebracht und die beschichtete Unterlage wurde in einer Wasserstoffatmosphäre bei einer Temperatur von 340°C drei Stunden lang wärmebehandelt. Es wurde bestätigt, daß die sich ergebende Struktur eine Platinschicht, eine geordnete PtCu -Legierungsschicht, eine geordnete PtCu_3 -Legierungsschicht und eine Kupferschicht in aufeinanderfolgender Reihenfolge von der Oberseite der Platinschicht aus hatte.

2555326

Beispiel 3

Das gleiche Material wie bei dem Beispiel 2 wurde eine Stunde lang einer Wärmebehandlung bei einer Temperatur von 400°C unterworfen. In diesem Falle wurde eine einzige Phase einer geordneten PtCu_3 -Legierung auf der Oberfläche gebildet. Diese geordnete Legierung hatte ausgezeichnete Antiabrieb- und Antikorrosionseigenschaften und einen geringen elektrischen Widerstand, so daß die geordnete Legierung als elektrischer Kontakt verwendet werden konnte.

Beispiel 4

Das gleiche Material, das bei dem Beispiel 2 verwendet wurde, wurde eine Stunde lang bei einer Temperatur von 500°C wärmebehandelt. Hierbei wurde eine geordnete PtCu_3 -Legierung auf der Kupferunterlage aus einer Phase gebildet.

Beispiel 5

Kobalt wurde auf die Oberfläche einer Zinkunterlage bis zu einer Dicke von 10 Mikron aufgebracht und dann wurde darauf Platin bis zu einer Dicke von 2 Mikron aufgebracht. Danach wurde die Zinkunterlage mit einem Alkaliätzmittel selektiv abgeätzt. Danach wurde das aufgeschichtete Kobalt und Platin in einem Wasserstoffstrom bei einer Temperatur von 550°C drei Stunden lang wärmebehandelt. Eine geordnete PtCo -Legierung und eine Kobaltphase wurden gebildet. Danach wurde die Kobaltschicht durch eine Chlor-Wasserstoffsäurelösung gelöst, um eine geordnete PtCo -Legierungsschicht zu bilden. Folgende magnetische Eigenschaften der sich ergebenden geordneten PtCo -Legierungsschicht wurden gemessen:

609826/0913

2555826

$$\begin{array}{ll} \text{Koerzitivkraft } H_C & = 4.500 \text{ Oersted} \\ \text{Quadratsverhältnis} & \\ \text{Br/B}_S & = 0,80 \end{array}$$

Aus den obigen Messungen ist ersichtlich, daß die geordnete PtCo-Schicht als Permanentmagnetmaterial verwendet werden kann.

Beispiel 6

Auf einer Legierungsschicht aus 75 % Nickel und 25 % Kobalt wurde eine Platinschicht mit einer Dicke von 2 Mikron gebildet und das sich ergebende Material wurde in einer Wasserstoffströmung bei einer Temperatur von 550°C zwei Stunden lang wärmebehandelt. Eine geordnete $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung wurde auf der Ni_3Co -Unterlage als einzige Phase gebildet. Nach der Wärmebehandlung wurde die Ni_3Co -Unterlage mit einer Chlorwasserstoffsäurelösung aufgelöst. Folgende magnetischen Eigenschaften der so gebildeten geordneten $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Schicht wurden gemessen:

$$\begin{array}{ll} \text{Koerzitivkraft } H_C & = 1.900 \text{ Oersted} \\ \text{Quadratverhältnis} & \\ \text{Br/B}_S & = 0,80 \\ \text{Curie-Temperatur } T_C & = 120^\circ\text{C} \end{array}$$

Die obigen magnetischen Eigenschaften waren im wesentlichen die gleichen wie die der geordneten $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung, die durch das bekannte Gußblockverfahren gebildet wurde, so daß die geordnete Legierung des Beispiels 6 als ein Zwischenaufzeichnungsmedium beim thermischen und magnetischen Drucken verwendet werden kann.

Beispiel 7

Das bei dem Beispiel 6 verwendete Material wurde bei einer Temperatur von 500°C zwei Stunden lang wärmebehandelt. Eine $\text{Pt}_6\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung wurde auf der Oberfläche gebildet, wobei eine geordnete $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung darunter unmittelbar über der Ni_3Co -Legierungs-

unterlage gebildet wurde.

Bei einer Änderung der Wärmebehandlung des Beispiels 6 zur Anwendung einer Temperatur von 450°C während zwei Stunden wurde festgestellt, daß eine Platinschicht an der äußersten Oberfläche, eine $\text{Pt}_{16}\text{Ni}_3\text{Co}$ -Schicht darunter und eine $\text{Pt}_6\text{Ni}_3\text{Co}$ -Schicht darunter unmittelbar über der Ni_3Co -Unterlage gebildet wurde. Bei Wärmebehandlung der Materialien, die bei dem Beispiel 6 verwendet wurden, bei einer Temperatur von 600°C während zwei Stunden wurde festgestellt, daß eine $\text{Pt}_2\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierung auf der Oberfläche der Ni_3Co -Unterlage gebildet wurde.

Zum Verständnis der Eigenschaften der geordneten Legierungsschicht, die durch die Erfindung hergestellt wurde, wurde ein Vergleich der Eigenschaften der geordneten Legierung mit denjenigen einer ungeordneten Legierung mit denjenigen einer ungeordneten Legierung der gleichen Zusammensetzung bezüglich der Antikorrosionseigenschaften, der Antiabriebeigenschaften und des elektrischen Widerstandes bei Raumtemperatur durchgeführt.

Eine $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierungsschicht in Form einer ungeordneten Legierungsschicht wurde dadurch gebildet, daß sie auf eine Kupferplatte als Unterlage mit einer Dicke von 2 Mikron aufgebracht wurde. Diese Legierungsschicht wurde in einer viernormalen Chlorwasserstoffsäurelösung in etwa 2 oder 3 Tagen gelöst. Im Gegensatz dazu wurde eine geordnete $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ -Legierungsschicht, die gemäß der Erfindung durch Diffusion von Platin in eine Ni_3Co -Unterlage gebildet wurde, durch eine viernormale Chlorwasserstoffsäurelösung nicht korrodiert.

Eine AuCu -Legierungsschicht als ungeordnete Legierungsschicht wurde dadurch gebildet, daß sie durch Plattieren

2555826

direkt auf eine Kupferplatte als Unterlage mit einer Dicke von 2 Mikron aufgebracht wurde. Diese Legierungsschicht löst sich in einer viernormalen Chlorwasserstoffsäurelösung in zwei oder drei Tagen auf. Im Gegensatz dazu wurde eine AuCu-Legierungsschicht in Form einer geordneten Legierungsschicht, die gemäß der Erfindung durch Wärmediffusion von Gold in eine Kupferplatte als Unterlage gebildet wurde, durch eine viernormale Chlorwasserstoffsäurelösung nicht korrodiert.

Die Antiabriebeigenschaften der Materialien wurden wie folgt bestimmt: Die Legierungen wurden zur Bildung von Bandführungen eines Bandgerätes verwendet und ein übliches Magnetband wurde in Berührung mit den Bandführungen bei Bandspannungen von 50 g und 100 g bei einer Geschwindigkeit von 19 m/sec transportiert. Der Abrieb der Bandführungen wurde gemessen, wobei sich die folgenden Messungen ergaben:

Tabelle 1

P r o b e	Abriebgröße	
	Bandspannung 50 g	Bandspannung 100 g
Ungeordnetes AuCu-Legierungsmaterial	0,2 Mikron/Std	0,57 Mikron/Std
Geordnetes AuCu-Legierungsmaterial (auf bekannte Weise hergestellt)	0,05 Mikron/Std	0,14 Mikron/Std
AuCu-Legierungsmaterial der Erfindung	0,06 Mikron/Std	0,13 Mikron/Std

609826/0913

2555826

Der elektrische Widerstand des geordneten Legierungsmaterials wurde im Vergleich zu dem des ungeordneten Legierungsmaterials wesentlich verringert, wie aus den folgenden Ergebnissen ersichtlich ist:

Tabelle 2

P r o b e	Spezifischer Widerstand
Ungeordnetes AuCu-Legierungsmaterial	14 $\mu\Omega\text{cm}$
Geordnetes AuCu-Legierungsmaterial	4 $\mu\Omega\text{cm}$
Ungeordnetes AuCu ₃ -Legierungsmaterial	12 $\mu\Omega\text{cm}$
Geordnetes AuCu ₃ -Legierungsmaterial	4 $\mu\Omega\text{cm}$

Das Verfahren gemäß der Erfindung ist auf die Herstellung jeder Art von geordneter Legierung zwischen zwei oder mehreren Metallen anwendbar. Verschiedene binäre Legierungen des geordneten Typs, auf die die Erfindung anwendbar ist, und ihre Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperaturen sind in der Tabelle 3 zusammengefaßt:

Best Available Copy

Legierung	Ordnungs- Umwandlungs- Temperatur (°C)	Legierung	Ordnungs- Umwandlungs- Temperatur (°C)	Legierung	Ordnungs- Umwandlungs- Temperatur (°C)
CuAu	380	Cu ₃ Au	390	Mg ₃ Cd	150
CoPt	825	Au ₃ Li	~ 600	Cu ₃ Mg	80
NiPt	~ 645	Mg ₃ In	~ 350	Ni ₃ Sn	850 ~ 920
FePt	~ 1300	Cu ₃ Pt	~ 645	Au ₄ Cr	> 400
FePd	~ 700	Ag ₃ Pt	785	Ir ₃ Mo	> 1600
InMg	330	Au ₃ Pd	~ 850	Rh ₃ W	> 1200
NiMn	~ 750	Cu ₃ Pd(∞)	~ 500	Ni ₃ V	1045
CuZn	468	Ni ₃ Fe	500	Pd ₃ V	815
FeCo	730	Ni ₃ Mn	510	Pd ₃ Nb	~ 1200
CuPd	600	Mn ₃ Pt	~ 1050	Ni ₂ V	920
AuMn	615	Fe ₃ Pt	835	Ni ₂ Cr	580
AgZn	~ 130	Ni ₃ Pt	580	Pd ₂ V	905
AgCd	235	In ₃ Mg	~ 110	Pt ₂ V	over 1100
CoAl	> 740	Pd ₃ Au	~ 800	Cr ₂ Al	~ 850
MgCd	250	Fe ₃ Ni	~ 800	U ₂ Mo	~ 600
MoRh	950 ~ 1200	Pt ₃ Mn	~ 1000		
MoIr	1570 ~ 1650	Pt ₃ Co	~ 750		
WIr	> 1200	Pd ₃ Fe	~ 800	Ni ₄ Mo	~ 860
Fe ₃ Al	550	Ag ₃ Mg	393	Ni ₄ W	~ 970
Fe ₃ Si	~ 1200	Au ₃ Cd	412	Au ₄ V	~ 565
Cu ₃ +Pd	~ 480	Cu ₃ Pt	~ 600	Au ₄ Mn	~ 420

2555826

Viele der aufgeführten Legierungen der Erfindung können durch einfaches Plattieren der Komponenten auf eine Unterlage hergestellt werden, die die anderen Bestandteile enthält. Beispiele solcher plattierbarer Materialien sind Gold, Kupfer, Platin, Palladium, Kobalt, Nickel, Zink, Silber, Kadmium, Rodium Iridium, Chrom und Zinn.

Geordnete Legierungen wie CoPt , FePt , $\text{Pt}_4\text{Ni}_3\text{Co}$ und dergleichen können als magnetische Aufzeichnungsmedien verwendet werden. Geordnete Legierungen aus CuPt , CuAu , FePt , AgPt , CuPd und dergleichen können als elektrische Kontaktmaterialien verwendet werden. Die geordneten Legierungen aus CuPt , FeNi , FeAl , FePd , CuAu , Fe_3Pt und dergleichen können als Antikorrosionsmaterialien verwendet werden. Die Legierung Ni_3Mn kann als Magnetkopfmaterial verwendet werden.

Wie zuvor beschrieben wurde, kann die geordnete Legierung der Erfindung ohne quantitative Bestimmung der Menge der Metalle hergestellt werden, die die geordneten Legierungen bilden, die Oberflächenschicht einer Metallunterlage kann mit einer geordneten Legierungsschicht mit einer konstanten Dicke versehen werden, und geordnete Schichten bestimmter Eigenschaften können hergestellt werden.

Bei den obigen Beispielen der Erfindung enthalten die Metallunterlage und die aufgebraute Schicht im wesentlichen keine Verunreinigungen, jedoch können Verunreinigungen in einer Menge toleriert werden, die die Bildung der geordneten Phase nicht verhindert.

A n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Herstellung einer im wesentlichen geordneten Legierung, die wenigstens ein erstes metallisches Element und ein zweites metallisches Element enthält, wobei eine Metallunterlage und darauf eine dünne Metallschicht gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallunterlage aus wenigstens dem ersten metallischen Element besteht, daß die Metallschicht aus wenigstens dem zweiten metallischen Element besteht, und daß die Metallunterlage und die aufgebrachte Metallschicht bei einer Temperatur unter der Ordnungs-Unordnungs-Umwandlungstemperatur der herzustellenden geordneten Legierung erhitzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die geordnete Legierung eine binäre Legierung ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallunterlage nur aus dem ersten metallischen Element und die Metallschicht nur aus dem zweiten metallischen Element besteht.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtbildung durch Dampfablagerung erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtbildung durch Plattieren erfolgt.

Fig. 1 A



Fig. 1 B

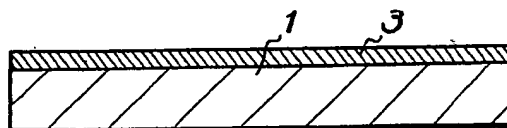


Fig. 3 A

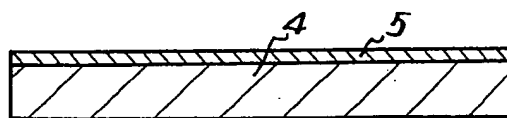


Fig. 3 B



Fig. 4 A



Fig. 4 B

